Lane Medical Library

Die Wirkung der natürlichen und künstlichen Höhensonne (Quecksilber-Quarzlampe) unter besonderer Berücksichtigung der Lungentuberkulose

---

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der

Medizinischen Doktorwürde

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität

zu Berlin

Von

Theophil Golus
aus Miedzna (O.-Schlesien)
Assistenzarzt am St. Josefs-Krankenhaus in Potsdam

Tag der Promotion: 5. Mai 1919

Emil Ebering, Berlin NW 7, Mittelstraße 29

1919

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. **His**
Referent: Prof. Dr. **His.**

Meinem Vater

Die günstige Einwirkung des Sonnenlichtes auf die Ausheilung menschlicher Gebrechen ist seit langem bekannt. Haben doch schon die alten Römer, wie Antyllus angibt, die Sonnenbäder zu Entfettungskuren, zur Besserung der Wassersucht und zur Beeinflussung von Geschwülsten angewandt, und Aurelian und Herodot empfehlen Sonnenbäder bei Hautkrankheiten. Im Mittelalter ist dieses empirische Heilverfahren, wie viele andere wissenschaftliche und praktische Errungenschaften der Alten vergessen worden, und die ganz seltenen Hinweise — Paracelsus 1553, Konrad Geßner, Scheuchzer 1803, Gressi von Purtein 1747 — beziehen sich sämtlich auf das Höhenklima als solches. Seit 1845 werden die Veröffentlichungen über die Heilerfolge im Hochgebirge bei den verschiedenen Formen von Tuberkulose immer häufiger — Meier-Ahrens 1845, Seberts 1849, Lombard 1859 —; aber alle schreiben die Heilerfolge dem Höhenklima zu, von der Wirkung des Sonnenlichtes ist noch nichts bekannt. Auch die weltberühmten Heilerfolge bei allen Formen von Tuberkulose in Davos, das von Spengler 1865 gegründet wurde, sind bis in die neueste Zeit seinem sehr milden Klima zugeschrieben worden, und Bernhard sagt noch 1900 über die Behandlung der Tuberkulose: „Möglichst langer Aufenthalt im Freien, der Sonne ausgesetzt, systematische Abhärtung, fettreiche, kräftige Nahrung, das sind die Kardinalpunkte der diätetisch-klimatischen Therapie.“ Von der außerordentlich günstigen Wirkung der direkten Sonnenbestrahlung auf Tuberkulose wußte er damals noch nichts. Erst 1902 sah er zufällig die heilende Kraft des Sonnenlichtes auf schmierige Wunden und wurde, da weitere Versuche mit Sonnenlichtbestrahlung bei tuberkulösen Fisteln über Erwarten gut ausfielen, später der überzeugte Lichttherapeut.

Schon lange vorher sind experimentelle Untersuchungen über die Lichtwirkung angestellt worden, so von Charcot 1859, Widmark 1889, Hammer, Unna und anderen. Aber erst durch Finsens bahnbrechende Arbeiten seit 1893 ist die Kenntnis der Lichtwirkung auf eine experimentell fundierte Grundlage gestellt und das Licht in die praktische Therapie eingeführt worden.

Da zuerst die hautreizende Wirkung des Lichtes (Erythem) erkannt und von den oben erwähnten Forschern bewiesen wurde, daß diese hautreizende Eigenschaft den violetten und ultravioletten Strahlen zukomme, so versuchte Finsen diese schädliche Wirkung bei bestimmten Krankheiten, z. B. Pocken, wo sie besonders augenfällig war, auszuschalten und begründete so die sogenannte negative Lichttherapie, die gute Erfolge bei Pocken zeitigte.

Als die starke bakterizide Wirkung der chemischen Strahlen bekannt wurde, ging Finsen zur positiven Lichttherapie über, indem er zuerst den Lupus vulgaris mit konzentriertem Sonnenlicht bestrahlte, in der Ueberzeugung, auf diese Weise die Tuberkelbazillen und somit die Ursache der Erkrankung zu vernichten. Um sich von der in Dänemark ziemlich selten scheinenden Sonne unabhängig zu machen, suchte er nach einer künstlichen Lichtquelle, die möglichst reich an violetten und ultravioletten Strahlen sein sollte, da diese allein wirksam waren. Eine solche fand er im starken elektrischen Kohlenbogenlicht. Und wenn auch spätere Forschung einwandfrei ergab, daß Finsens Voraussetzung, die Tuberkelbazillen durch starkes Licht vernichten zu können, in keiner Weise zutrifft, so ist doch seine Behandlungsmethode, trotz aller Mängel, beim Lupus bis jetzt unübertroffen geblieben.

In der Ueberzeugung, daß die ultravioletten Strahlen die einzigen Träger der Heilwirkung seien, suchte man naturgemäß immer weiter nach Lichtquellen, die an diesen Strahlen möglichst reich waren. So fand Finsen das Eisenbogenlicht, das sich jedoch in therapeutischer Hinsicht dem Kohlenbogenlicht unterlegen zeigte und niemals zur Geltung gelangte.

Beim weiteren Suchen konstruierte Kromeyer 1906 die medizinische Quarzlampe und später Nagelschmidt eine Quarzlampe ohne Wasserkühlung, die 1911 von Bach modifiziert wurde und, als „Künstliche Höhensonne" von der Quarzlampengesellschaft in Hanau in den Handel gebracht, jetzt wohl die gebräuchlichste künstliche Lichtquelle in der Therapie ist; ihr besonderes Feld sind die Allgemeinbestrahlungen. Beide Lampen haben zum Prinzip den glühenden Quecksilberdampf, der beim Durchgehen des elektrischen Stromes durch Quecksilberpole in evakuierten Quarzröhren entsteht und sehr reich an ultravioletten Strahlen ist. Entdeckt wurde dieses Licht 1892 von Leo Arens.

Anfangs ist das künstliche Licht ausschließlich gegen Hautkrankheiten, auch tuberkulösen Ursprungs, angewandt worden, während die natürliche Höhensonne anfangs ausschließlich bei sogenannter chirurgischer Tuberkulose gebraucht wurde. Die Kranken mit Lungentuberkulose wurden ängstlich vor direkter Lichteinwirkung bewahrt. Poncet war wohl der erste, der die Besonnung aller Tuberkulösen empfahl, Finsen folgte 1902. Malgat in Nizza (1904) bestrahlte als erster systematisch Brust und Rücken bei Lungentuberkulose, und zwar mit gutem Erfolg. Aber trotz Bardenheuers und von Schrötters warmer Empfehlung dieser Behandlungsmethode verhielten sich die Allgemeinheit und auch die Fachärzte lange Zeit ablehnend. Erst Bernhards und Rolliers großartige Erfolge durch die direkte Insolation bei chirurgischer Tuberkulose und die Feststellung, daß mit den lokalen Herden auch die häufig vorhandene Lungentuberkulose ausheilte, lenkte die Aufmerksamkeit der Aerzte und Kranken auf diese Methode. Denn damit war der Beweis erbracht, daß die Tuberkulose, in welcher Form sie auch auftreten mag, stets eine Allgemeinerkrankung sei, die sich entsprechend dem locus minoris resistentia bald in der Lunge, bald in den Gelenken, Drüsen usw. äußert. Und da die Sonnenverhältnisse des Tieflandes sehr viel ungünstiger sind als die des Hochgebirges, so kam man sehr bald auf die Verwendung von künstlichen Lichtquellen, wobei die einen auf die

möglichste Anpassung der künstlichen Lichtquelle an das Sonnenspektrum, die andern auf den Reichtum der Lichtquelle an ultravioletten Strahlen Gewicht legten.

Vergleich des natürlichen Sonnenlichtes mit dem Quecksilberlicht.

Ehe ich auf die Wirkung des Lichtes eingehe, möchte ich kurz den Unterschied des natürlichen Sonnenlichtes von der „Künstlichen Höhensonne" darstellen, wobei ich mich in der Hauptsache an die gründlichen Untersuchungen Jünglings anlehne.

Zunächst einige Worte über das Verhältnis der Höhensonne zur Tieflandsonne. Nach allgemeiner Anschauung (Bernhard, Rollier, Iesionek, Heusner, Bardenheuer u. a.) beruhen die außerordentlich günstigen Heilerfolge bei Bestrahlung mit Höhensonne auf dem konstanten, auch im Winter anhaltenden Reichtum der letzteren an ultravioletten Strahlen, gegen welche die Tieflandsonne erheblich zurückbleiben soll. Nach Jüngling ist zwar die Wärmestrahlung im Hochgebirge im Sommer und Winter sehr konstant im Gegensatz zum Tiefland, dagegen die Ultravioletttstrahlung in den verschiedenen Jahreszeiten sehr verschieden. Dorno hat gefunden, daß ein Sommertag fast ebensoviel Ultravioletttstrahlen bringt wie ein ganzer Wintermonat, und daß der Reichtum der Höhensonne an Ultravioletttstrahlen im Winter nur einen Bruchteil der Ultravioletttstrahlen der Tieflandsonne im Sommer ausmacht. Und doch ist nach allgemeiner Erfahrung die Höhensonne auch im Winter sehr wirksam. Es scheint also eine viel geringere Menge der Ultravioletttstrahlen zum Heileffekt auszureichen, als allgemein angenommen wird, und da im Spektrum der Wintersonne im Hochgebirge die Strahlen mit kürzester Wellenlänge, und zwar abwärts von 307,5 $\mu\mu$ fehlen, so kann man daraus schließen, daß diese kürzesten Wellenlängen für die therapeutische Sonnenwirkung nicht notwendig sind.

Die therapeutische Ueberlegenheit der Höhensonne gegen-

über der Tieflandsonne beruht also auf der Möglichkeit, Sommer und Winter Sonnenbäder verabfolgen zu können und auf der viel größeren Zahl der Sonnentage neben günstigeren klimatischen Bedingungen, aber nicht auf einem größeren Reichtum an Ultravioletttstrahlen. Allerdings wird im Tiefland in der Nähe größerer Städte und Industrieanlagen ein großer Teil der Ultravioletttstrahlen durch Staub und Rauch verschluckt.

Der Unterschied zwischen dem Sonnenlicht und dem Hg-Licht fällt sofort in die Augen beim Betrachten der beiden Spektren. Das Sonnenspektrum ist ein kontinuierliches, vom Rot bis zum Violett; links vom Rot enthält es das Infrarot, rechts vom Violett das Ultraviolett. Das Hg-Licht dagegen hat ein Linienspektrum, d. h. die farbigen Linien sind durch schwarze Streifen getrennt, ein Zeichen, daß bestimmte Wellenlängen fehlen. Das Infrarot fehlt vollständig, links vom Violett sind nur wenige und nur mäßig ausgeprägte Linien; dagegen reicht es sehr viel weiter nach rechts und ist hier sehr stark ausgeprägt, d. h. es enthält reichlich Strahlen mit kürzester Wellenlänge, und zwar bis 184 μμ, wahrscheinlich sogar bis 150 μμ (Bach). Aber auch im Ultravioletttspektrum ist das Hg-Licht qualitativ ärmer an Strahlen als das Sonnenlicht zwischen 400 μμ und 292 μμ. Dagegen hat es sehr viel mehr Strahlen von 292,5 μμ abwärts, besonders um 280, 265 und 248 μμ herum. Mit andern Worten, das Hg-Licht ist dem Sonnenlicht überlegen an stark brechbaren Strahlen, und es ist die Frage zu stellen, ob das ein Vorteil oder Nachteil für das Hg-Licht bedeutet.

Die Strahlen unter 300 μμ sind den zwischen 300—400 μμ biologisch nicht gleichwertig. Jansen, Bruck, Jesionek, Jüngling haben festgestellt, daß die Strahlen von 302 μμ abwärts Wellenlänge zu 92 % und die Strahlen von 289 μμ abwärts sämtlich im obersten Zehntelmillimeter der Haut absorbiert werden, im Gegensatz zu den längerwelligen, penetrierenden, und daß es gerade diese kürzesten Strahlen sind, die die Reizwirkung (Lichterythem) hervorrufen. Das Lichterythem soll aber nach Rollier,

Anm. a.

wohl dem besten Kenner der Lichttherapie, möglichst vermieden werden. Ja, Rollier faßt die jeweilige Lichtdosis, die ein Erythem hervorruft, als die für die betreffende Person toxische Lichtdosis auf.

Die Menge der applizierten chemischen Lichtenergie ist proportional der Belichtungszeit. Diese hängt aber, da wir das Lichterythem vermeiden wollen, im umgekehrten Sinne von der Menge der Reizstrahlen ab. Der Reichtum des Hg-Lichtes an Strahlen von kürzester Wellenlänge scheint also für seine Brauchbarkeit in der Therapie der Lungentuberkulose von Nachteil zu sein.

Dieser Nachteil wird zum großen Teile ausgeglichen, wenn wir die kürzesten Strahlen abfangen. Das wird erreicht durch den Uviolfilm oder das Uviolblauglas, wodurch allerdings nur die Strahlen abwärts von 280 $\mu\mu$ abgefangen werden. Dadurch wird die Erythemdosis des Hg-Lichtes um das Zehnfache erhöht, so daß wir die Einzelbestrahlungen auf 2 Stunden verlängern können. Die Sonne hat nun 5,3 mal mehr penetrierende Strahlen als das Hg-Licht. Die Menge der penetrierenden Strahlen bei einem vierstündigen Sonnenbad — das dürfte ein Maximum darstellen — verhält sich also zu der des Hg-Lichtes bei zweistündigem Bad etwa wie 10:1, und diese Unterlegenheit des Hg-Lichtes wird durch seine stete Bereitschaft ausgeglichen. Man muß also zu Allgemeinbestrahlungen, bei denen eine Reizwirkung nicht beabsichtigt ist, filtriertes Hg-Licht fordern; dieses scheint aber in therapeutischer Hinsicht ein genügender Ersatz für das natürliche Sonnenlicht zu sein.

Wirkung der Lichtstrahlen.

Die Wirkung der Lichtstrahlen können wir einteilen in die bakterizide, die hautreizende, die pigmentierende und in die Wirkung auf den Stoffwechsel.

Die bakterizide Wirkung des Lichtes haben zuerst Downes und Blunt (1877) festgestellt und gefunden, daß sie im wesent-

lichen an die stärker brechbaren Strahlen geknüpft ist, und daß sie eine direkte ist und nicht etwa auf einer Veränderung des Nährbodens beruht. Diese Feststellungen sind von Buchner, Bie, Thiele, Wolf und besonders Finsen bestätigt worden. Letzterer hat zugleich festgestellt, daß die Bakterizidität von der Intensität des Lichtes und seinem Reichtum an Ultraviolettstrahlen abhängt, was schon vorher Strebel gefunden hatte. Die roten bis gelben Strahlen haben nur eine sehr geringe bakterizide Kraft, die allerdings durch Gegenwart von Sauerstoff erheblich erhöht wird (Bie), während die Wirkung der Ultraviolettstrahlen vom Sauerstoff unabhängig ist.

Die Bazillen selbst sind nach Larsen verschieden lichtempfindlich, am stärksten B. pyocyaneus, viermal schwächer B. typhi; Tuberkelbazillen sind sehr lichtempfindlich. Bordier führt die bakterizide Kraft des Lichtes auf seine das Eiweiß koagulierende Wirkung zurück, Heusner auf die Erschütterung der Elektronen (Stoßenergie), wodurch bei genügender Intensität die Atome des Moleküls zersprengt würden.

Die bakterizide Kraft des Lichtes wird erheblich abgeschwächt oder gar aufgehoben, wenn Gewebe zwischen Lichtquelle und Bakterien geschaltet sind. Diese Erscheinung ist abhängig von der Penetrationskraft der Strahlen, die im umgekehrten Verhältnis zu ihrer Brechbarkeit steht (Kromeyer, Freund, Busk, Jüngling u. a.), während die biologische Wirkung der Strahlen im geraden Verhältnis dazu steht. So würden Bakterien durch eine 2 mm dicke, blutleere Haut von ultravioletten Strahlen gar nicht beeinflußt (Jansen). Noch geringer ist die Penetrationskraft der ultravioletten Strahlen beim lebenden Organismus, da sie im höchsten Maße vom Blut absorbiert werden. Nach Klingmüller und Halberstädter bedarf es einer einstündlichen Einwirkung intensivsten Lichtes, um 0,2 mm dickes tuberkulöses Gewebe zu sterilisieren.

Dagegen sollen nach Rollier die roten und gelben Strahlen eine stärkere, sogar die Bakterien schädigende Wirkung im Tierkörper ausüben, wenn man fluoreszierende Stoffe (Eosin, Chinin

usw.) vor der Belichtung einspritzt, wodurch eine erhöhte Lichtempfindlichkeit in den Geweben erreicht wird (photodynamische Wirkung nach v. Tappeiner). Nach Bering und Meyer sind solche Sensibilatoren im Körper stets vorhanden (Galle, Oxalsäure), und diese verwandeln inaktiv-langwellige Strahlen in aktiv-kurzwellige. Jedenfalls dürfte die bakterizide Kraft des Lichtes bei der Behandlung der Lungentuberkulose nicht in Betracht kommen.

Bestrahlt man die lebende Haut mit ultraviolettem Licht, so wird der Tonus der Hautgefäße herabgesetzt, der Blutdruck in den Arterien sinkt um 6,5 mm, der in den Venen steigt um 10 mm (Lenkei), und es entsteht eine starke Hyperämie der Haut. Nach einer Latenz von mehreren Stunden entsteht bei der nötigen Intensität des Lichtes und Dauer der Belichtung eine Entzündung der Haut, die sich in Rötung, Schwellung und einem brennenden Gefühl äußert und sich von einer Verbrennung ersten Grades nur durch ihre Latenzzeit unterscheidet. Ihre Entstehung ist im geraden Sinne abhängig von dem Vorhandensein kürzester Strahlen und soll bei Allgemeinbestrahlungen, falls sie nicht direkt beabsichtigt ist (Hautkrankheiten), möglichst vermieden werden (Jesionek, Rollier u. a.).

Kommt das Lichterythem zum Abklingen, so hinterläßt es eine mehr oder weniger starke rotbraune Verfärbung der Haut — Pigmentierung —, die man bei einer allmählich gesteigerten Bestrahlung auch ohne Erythem erzielen kann. Ist erst einmal die Haut pigmentiert, so schnellt die Erythemdosis bei natürlichem Sonnenlicht außerordentlich in die Höhe, während sie bei offenem Hg-Licht mit seinem Reichtum an kürzesten Strahlen nur wenig erhöht ist.

Es steht wohl heute einwandfrei fest, daß das Pigment von den chemischen Strahlen erzeugt wird. Es wird nach Meirowsky aus dem Säftestrom des Körpers gewonnen — als Muttersubstanz gilt eine zu den Tyrosinen gehörige, noch nicht näher bekannte Substanz — und von bestimmten Zellen der Epidermis und Kutis

erzeugt. Die Vorstufe, das Propigment, ist farblos und wird unter der Lichtwirkung von Fermenten oxydiert.

Physikalisch stellt das Pigment einen Selbstschutz der Haut gegen die hautreizenden Strahlen dar (Zimmern).

Physiologisch werden nach neuerer Auffassung (Weidenreich) die Pigmentkörnchen in der Haut als kleine Wärmezentren aufgefaßt, die die von außen zugeführte strahlende Wärme binden und nach Bedarf dem Körper zuführen. Als Beweis dafür wird von Zimmern die geringere Ermüdbarkeit der pigmentierten Völker angeführt. Meiner Ansicht nach ist es fraglich, ob hierbei nicht die Uebung im Ertragen von Anstrengungen von Jugend auf die größere Rolle spielt.

Physikalisch-biologisch erscheint das Pigment als Schutzmittel gegen die chemischen Strahlen, die bei einer bestimmten Intensität die Zellen gefährden. Es käme ihm also eine photochemische Regulierung zu, wodurch die Lichtwirkung auf eine optimale Dosis reduziert würde (Bering, Hans Meyer).

Von den meisten Autoren wird außerdem dem Pigment noch eine indirekte Bedeutung zugeschrieben, wobei allerdings die Ansichten noch weit auseinandergehen. Viele sehen in einer kräftigen Pigmentierung ein Zeichen kräftiger Reaktionsfähigkeit. Nach Rollier ist die Vermehrung der Widerstandskraft beinahe immer proportional der Fähigkeit des Körpers zur Pigmentierung, und er will in seiner großen Erfahrung festgestellt haben, daß Kranke, die rasch und kräftig pigmentieren, schneller heilen als die anderen, ja daß Kranke, die nicht pigmentieren, auch nicht den geringsten Heilerfolg aufweisen. Damit würde die Feststellung Landouzys übereinstimmen, daß die Rotblonden, deren Fähigkeit zur Pigmentbildung bekanntermaßen gering ist, zur Tuberkulose prädisponiert sind.

Auch Jesionek hat nur bei den Kranken Heilerfolge erzielen können, die kräftig pigmentierten, und zwar selbst dann, wenn die Lupusherde durch lichtundurchlässige Verbände abgedeckt waren, dagegen niemals bei solchen, die nicht pigmentierten. Nach seiner

Ansicht stellen die Pigmentzellen die Verbindung zwischen Licht und Krankheitsherd dar. Das Pigment werde dauernd gelöst und übertrage mit Hilfe des Säftestromes die Lichtenergie zu den Krankheitsherden, was durch Reizerscheinungen auch in tief gelegenen Herden, ähnlich denen nach Tuberkulininjektion, bewiesen werde. Das Pigment soll dabei wie ein chemisches Medikament im Sinne einer Arznei wirken, und Jesionek schreibt dem Pigment bei der Heilung der Tuberkulose eine ausschlaggebende Rolle, ja eventuell eine direkt immunisierende, spezifische Wirkung zu.

Dagegen hat Vulpius mit Lenkei und Haberling bei chirurgischer Tuberkulose trotz Ausbleibens des Pigments durch Sonnenbestrahlung ausgezeichnete Erfolge gesehen. Auch Reyn und Ernst halten die Pigmentierung nicht für notwendig, vielleicht sogar für schädlich, da minder stark pigmentierte Kranke sich schneller zu erholen scheinen als stark gebräunte. Auch Rost glaubt die beste Wirkung der Bestrahlung vor der stärkeren Pigmentation gesehen zu haben, weshalb er zu Depigmentierungspausen rät; jedoch scheint Rost nur Hautkrankheiten im Sinne zu haben.

Ich habe stets mit dem Auftreten einer stärkeren Pigmentierung eine mehr oder weniger starke Reakiton in den Lungenherden feststellen können, die sich durch Vermehrung der katarrhalischen Erscheinungen und Fieber äußerte. Mit vollendeter Pigmentierung traten diese Erscheinungen mehr zurück und seit dieser Zeit fingen die Kranken an, sich zu erholen. Da bei allen meinen Kranken eine kräftige Pigmentierung eintrat, konnte ich die Feststellung von Vulpius nicht nachprüfen.

Rollier schreibt dem Pigment die Fähigkeit zu, kurzwellige Strahlen in langwellige zu verwandeln, also alle chemische Strahlenenergie in Wärme. Danach wäre die Wirkung der Lichtbäder eine reine Wärmewirkung. Dafür sprechen die Erfolge von Winternitz mit Rotlichtbehandlung bei Anämie, Skrophulose und Tuberkulose und von Gerhartz, der von 19 Fällen schwerer Lungentuberkulose bei 15 objektive Besserung mit intensivem rot-

reichen Licht erzielen konnte. Fast alle übrigen Autoren (Bach, Reyn, Ernst, Jesionek, Rubow, Wurzen u. a.) lehnen diese Ansicht ab.

Die Frage des Pigments ist also noch lange nicht gelöst. Es scheint aber die Erfahrung zu überwiegen, daß eine kräftige Pigmentierung ein prognostisch günstiges Zeichen ist.

Sehr viel schwieriger war die Wirkung des Lichtes auf den Stoffwechsel festzustellen, und sie ist auch bis vor kurzem fast von allen Autoren abgelehnt worden (Rieder 1911). Und doch muß dies der Fall sein, wenn man durch Lichtbehandlung die Tuberkulose, eine so auszehrende, den Stoffwechsel in so hohem Maße schädigende Krankheit, daß sie davon ihren Namen hat, nicht nur günstig beeinflussen, sondern sogar nach Rollier und anderen heilen kann, falls man nicht mit Jesionek im Pigment ein gegen Tuberkulose spezifisches Heilmittel sehen will.

Zuerst hat man die günstige Wirkung des Lichtes auf die Blutbildung festgestellt. Nach Bardenheuer steigt die Zahl der Erythrocyten während der Besonnungskur auf 5½ bis 6 Millionen und hält sich auf dieser Höhe. Die weißen Blutkörperchen, die bei fistulöser Tuberkulose stark vermehrt sind, vermehren sich anfangs noch mehr und sinken dann langsam auf die Norm. Die polynukleären Leukocyten, die auf Kosten der Lymphocyten gleichfalls stark vermehrt sind, nehmen anfangs zu, bis sich dann allmählich das richtige Verhältnis herausbildet. Der Hämoglobingehalt des Blutes steigt anfangs rasch um 7 %, später erfolgt die Zunahme langsamer. Dieser Befund ist von Hansen und anderen bestätigt worden. Hansen ist der Ansicht, daß die Besserung des Hämoglobingehaltes nicht auf eine Besserung des lokalen Leidens zurückzuführen ist, sondern auf einer direkten anreizenden Wirkung der Strahlen auf die Blutbildung beruht, denn er fand sie auch bei Anämie und anderen Krankheiten, und die Besserung war eine um so auffälligere, je schlechter vorher der Hämoglobingehalt war. Dagegen fand Gutstein eine Besserung des Blutfarbstoffes und der Zahl der Erythrocyten nur bei tuberkulösen

und nicht bei anderen zur Kontrolle bestrahlten Kranken, und er führt die Besserung daher auf die günstige Beeinflussung der Tuberkulose zurück. Auch ich habe in allen Fällen, in denen das Hämoglobin wegen anämischen Aussehens bestimmt wurde, eine Erhöhung desselben bis 30 % (nach Sahli) feststellen können.

Sehr viel schwieriger ist die Wirkung des Lichtes auf den engeren Stoffwechsel festzustellen. Da dieser in der Hauptsache auf Fermentwirkung beruht, so ist es von außerordentlicher Wichtigkeit, wie letztere durch Licht beeinflußt wird, Bering und Hans Meyer haben in sorgfältigen Experimenten die Lichtwirkung auf Peroxydase und auf ein peptolytisches Ferment des Hefepreßsaftes geprüft und dabei für natürliches Sonnenlicht und künstliche Lichtquellen stets dasselbe Resultat gefunden: Geringe Lichtdosen steigern die Fermenttätigkeit, stärkere hemmen sie, starke Lichtdosen zerstören sie. Eine besonders stark schädigende Wirkung der Fermenttätigkeit haben sie bei den kürzesten Ultravioletstrahlen, wie sie im unfiltrierten Hg-Licht reichlich vorhanden sind, nachweisen können, während durch Kaninchenhaut filtriertes Licht noch in sehr viel höheren Dosen auf die Fermenttätigkeit fördernd wirkt. Die Haut hat also die Bedeutung eines Schutzorganes, um die toxische Wirkung des Lichtes von den Fermenten fern zu halten. Sie fanden auch, daß die fördernde Wirkung der chemischen Strahlen schon bei geringer Ueberschreitung der entsprechenden Dosis in eine hemmende umschlägt. Gegen diese Gefahr schützt sich nach ihrer Ansicht der Körper durch Einlagerung von Pigment in die Haut. Die übrigen Zellen des menschlichen Körpers werden nach Heusner noch durch mittelstarke Lichtdosen in ihrer Funktion günstig beeinflußt, während sie durch stärkste Lichtdosen gleichfalls zerstört werden. Heusner führt diese Wirkung auf die Bewegung der Elektronen im Atom zurück.

Nach Bering hat der Körper zwei Regulatoren: die Sensibilatoren, um schwache Lichtwirkung zu unterstützen und das Pigment, um eine Schädigung durch überstarke Lichtwirkung zu

verhüten. Wie das Pigment seiner Aufgabe gerecht wird, ist bis jetzt noch nicht bekannt. Vielleicht hat Rollier mit seiner Ansicht recht, daß das Pigment die kurzwelligen Strahlen in langwellige verwandelt. Vielleicht genügt auch die Vorstellung, daß das Pigment einen Energiespeicher darstellt, der nach Bedarf die optimale Strahlenenergiemenge dem Organismus zukommen läßt.

Nach Bering und Quincke nehmen lebende tierische Zellen im Licht mehr Sauerstoff auf als im Dunkeln; die Oxydationskraft der Zellen wird also durch Licht gesteigert. Anderseits fand Hertel, daß die beiden Absorptionsstreifen des Oxyhämoglobins bei frischem Blut unter der Wirkung der chemischen Strahlen in den einen Absorptionsstreifen des reduzierten Hämoglobins sich verwandeln. Damit wäre der Nachweis erbracht, daß das Licht sowohl die Oxydationskraft wie die Reduktionskraft der Zellen steigert.

Im Einklang damit stehen die interessanten experimentellen Resultate von Neuberg und Schwarz, die sowohl durch natürliches wie künstliches Licht erzielt wurden. Nach diesen beiden Autoren sind die chemisch reinen Körper wie Eiweiß, Kohlehydrate, Fette, Purinstoffe usw. lichtunempfindlich. Dieses Verhalten ändert sich sofort, wenn Ueberträger der Lichtenergie vorhanden sind. Als solche Lichtkatalysatoren fanden sie die Salze des Eisens, Mangans, Cers und Urans auch in kleinsten Spuren besonders wirksam und stellten fest, daß dabei eine ständige wechselseitige Oxydation und Reduktion nach der chemischen Formel Oxyd $\rightleftarrows$ Oxydul vor sich geht. Die Eisensalze spielen dabei die Rolle eines Sauerstoffüberträgers an die organischen Substanzen, die Lichtrezeptoren. Bei diesen Vorgängen werden Eiweiß, Kohlehydrate und Fette wie durch die entsprechenden Fermente abgebaut und die anderen hochmolekularen Verbindungen in einfachere gespalten .

Wagner faßt diese experimentellen Ergebnisse etwa folgendermaßen zusammen: Nach den Versuchen Berings und Meyers übt das Licht schon bei verhältnismäßig geringen Dosen eine schä-

digende Wirkung auf die Fermentfunktion aus. Aber einerseits schützt sich der Körper durch die Pigmentierung vor toxischer Lichtwirkung, anderseits wirkt das Licht in mittleren Dolen auf sämtliche Zellen, also auch auf die Ferment produzierenden, funktionssteigernd, und da diese funktionelle Mehrleistung auch noch nach der Bestrahlung längere Zeit anhält, so ist das Ergebnis eine erhebliche Fermentmobilisation, die die mögliche Herabsetzung der Fermentaktivität bei weitem wieder wett macht. Im allgemeinen, so führt Wagner weiter aus, beeinflußt das Licht die dissimilatorischen und die assimilatorischen Vorgänge im positiven Sinne, vorausgesetzt, daß die jeweilige Dosis den jeweiligen Zuständen angepaßt ist. Ist also ein Fettmangel bedingt durch Versagen der Assimilation, so wird durch Bestrahlung eine Erhöhung desselben erzielt und umgekehrt. Dasselbe gilt im gewissen Sinne für den Eiweiß-, Kohlehydrat-, Purin- und Immunstoffwechsel.

Auch auf diesem Gebiete harren noch die meisten Fragen der Lösung, und es sind erst die Wege gewiesen, auf denen man der Lösung der Frage näherkommt.

Einfluß der Lichtbäder auf die Lungentuberkulose.

Bei den bisherigen Erörterungen habe ich die Beziehungen der Lichtwirkung zur Lungentuberkulose nur hier und da gestreift. Nachdem ich aber die Lichtwirkung im allgemeinen in kurzen Umrissen skizziert habe, ist jetzt die Frage zu stellen: Bietet die Lichttherapie bei Lungentuberkulose gegenüber der bisherigen Behandlung Vorteile, und sind diese so groß, daß es geboten erscheint, die Lichttherapie trotz eventueller Nachteile im gegebenen Falle anzuwenden? Denn bei jeder Therapie kommt es schließlich auf den praktischen Erfolg mehr an als auf die theoretische Begründung.

Wir wissen, daß fast alle Menschen irgend einmal eine In-

fektion mit Tuberkulose erleiden, daß aber bei den allermeisten die natürlichen Abwehrkräfte genügen, um die Eindringlinge zu vernichten. Dagegen erkranken diejenigen, deren Abwehrkräfte nicht ausreichen, das sind die Unterernährten, die durch irgendeine Intoxikation Geschwächten, besonders aber diejenigen, die von Kind auf unter Licht- und Luftmangel aufgewachsen sind; mit einem Wort: die körperlich Minderwertigen. Im Verlauf der Erkrankung wird die gesamte Zellfunktion, die die Quelle der normalen Abwehrkräfte darstellt, durch die Toxine der Tuberkelbazillen immer mehr geschädigt, so daß das Mißverhältnis zugunsten der Infektion immer größer wird, bis der Organismus mehrlos dem tückischen Feind ausgeliefert ist. Das Ziel der Behandlung muß also sein, die Funktion des gesamten Zellkomplexes und damit die Abwehrkräfte soweit zu verbessern, daß ein Gleichgewicht der Kräfte erreicht wird, wodurch die Krankheit zum Stillstand kommt, oder, und das muß das Endziel jeder Therapie sein, ein solches Uebergewicht der Abwehrkräfte entsteht, daß die Infektion restlos vernichtet werden kann; nur in diesem Fall können wir von Heilung sprechen.

Die bisherige Behandlungsweise der Lungentuberkulose bestand in einer Schonungs- und Uebungstherapie mit ihren zahlreichen Uebergängen neben hydrotherapeutischen — der Abhärtung dienenden — und medikamentösen — meist symptomatischen — Unterstützungen. Und auch die Hydrotherapie ist wohl systematisch nicht einmal in allen Heilstätten betrieben worden. Seit Koch ist die Tuberkulinbehandlung hinzugetreten. Lichttherapie ist bis vor kurzem nur bei sogenannter chirurgischer Tuberkulose getrieben worden, und trotz aller Erfolge hierbei wurde sie für die Lungentuberkulose abgelehnt, weil es sich da „um ganz andere Verhältnisse handelt". Heute ist wohl die Ansicht Bernhards und Rolliers allgemein anerkannt, daß es nur eine Tuberkulose gibt, und zwar die Allgemeinerkrankung; diese wird nur, abhängig von den günstigsten Entwicklungsbedingungen, an den verschiedenen Stellen manifest.

Die Schonungsbehandlung besteht in der Hauptsache in der Liegekur, bei der die Kranken täglich viele Stunden auf flachen Liegestühlen im Schatten liegen, völlig angekleidet, in der kälteren Jahreszeit in dicke Decken bis zur Nasenspitze gehüllt. Je nach ihrem Krankheitszustand dürfen die Kranken ein bis zweimal täglich eine Stunde spazieren gehen. Der große Vorteil der Liegekur ist zweifellos der, daß die Lungen ruhig gestellt werden und die tuberkulösen Herde die anatomische und physiologische Möglichkeit haben, auszuheilen. Damit sind auch zweifellos, besonders in Verbindung mit Tuberkulin, gute Erfolge erzielt worden, und die Liegekur wird bei schwereren Fällen stets ein wichtiger Faktor in der Therapie der Lungentuberkulose sein, besonders als Anfangsbehandlung.

Der Nachteil der Liegekuren besteht darin, daß mit den Lungen der gesamte Organismus zu einer mehr oder minder vollkommenen Ruhigstellung gezwungen wird. Wir haben eingangs dieses Kapitels gesehen, daß das Ziel unserer Therapie die Besserung der Abwehrkräfte des Kranken, d. h. seiner Resistenz sein muß. Von dieser wissen wir bis jetzt nur, daß der beste physische und funktionelle Zustand des Körpers auch die beste Resistenz gibt. Den besten funktionellen Zustand erreichen wir aber nur durch Uebung.

Nun ist bei der Lungentuberkulose gerade die Hauttätigkeit mehr oder weniger hochgradig geschädigt; nicht nur die Hautatmung und Absonderung, sondern auch die von der Haut ausgehende Regulierung zwischen Körper- und Umgebungstemperatur durch Anregung der Vasomotoren, was im häufigen Frösteln der Tuberkulösen zum Ausdruck kommt. Diesem wichtigen Umstand wird durch die Liegekur nicht Rechnung getragen. Denn die Luft kann durch die Decken und Kleider nicht eindringen, und vom Licht läßt nach Lenkei weißes Leinen nur ein Drittel, Gräfenberger Decken nur $^1/_{340}$ der Strahlen durch. So bildet sich unmittelbar am Körper eine fast konstante Luftschicht, die sehr bald mit Flüssigkeit und mehr oder minder giftigen Ausscheidungspro-

dukten gesättigt ist. Durch das Fehlen jeglicher Anregung von Seiten der Haut, durch die sehr mangelhafte Muskeltätigkeit wird der gesamte Säftestrom verlangsamt, und die Gewebe, deren Turgor wir gerade heben wollen und den wir, wenn er sich einzustellen beginnt, als günstiges Zeichen begrüßen, erschlaffen infolge mangelhafter Ernährung noch mehr. Die Kranken können den Sauerstoffreichtum der Luft zur Hebung ihres Stoffwechsels nicht ausnutzen, weil die Transportmöglichkeit beschränkt ist. „Der unbegrenzte Luft- und Lichtgenuß", den Bandelier und Roepke der Liegekur nachrühmen, erscheint also ziemlich begrenzt.

Führen wir Lichtbäder — natürliche oder künstliche — in die Behandlung ein, so wird die Hauttätigkeit sofort auf eine viel günstigere physiologische Basis gestellt. Die frei hinzutretende Luft übt eine inzitierende, gewissermaßen frottierende Wirkung aus; Verdunstung, Temperaturunterschied geben einen mächtigen Anreiz für die Vasomotoren. Durch das Licht wird der Gefäßtonus in der Haut herabgesetzt und eine mächtige Hyperämie in der Haut erzeugt. Wir erreichen also eine kräftige Funktionsanregung der Haut und als Folge auch der übrigen gesunden Organe neben Schonung der kranken.

Mit dem Blut werden aber aus dem Innern des Körpers Toxine unter die Haut geschwemmt, welchen Vorgang Wagner Autotuberkulinisation nennt. Nach diesem Autor ist dieser Vorgang analog einer subkutanen Tuberkulininjektion. Es bildet sich entsprechend den zugeschwemmten Toxinmengen und der Reaktionsfähigkeit des Kranken Antitoxin, das gegen die im Körper vorhandenen Toxine direkt spezifisch ist, während nach Injektion körperfremden Tuberkulins sich gegen dieses spezifische Antitoxine bilden, die erst in zweiter Linie — als Gruppenreakton — gegen das endogene Toxin wirken. Wir hätten es also hier mit aktiv immunisierenden Vorgängen von hoher Spezifität zu tun. Die Aktivität der Herde und Reaktionsfähigkeit des Kranken würden dann einen wichtigen Fingerzeig für die Dosierung der Lichtbäder geben.

Bei der bisherigen hygienisch-diätetischen Therapie ist das Hauptgewicht auf die Hebung des Stoffwechsels gelegt worden, dessen Schädigung die Ursache der allmählichen Auszehrung der Tuberkulösen ist. Stieber kam bei seinen experimentellen Stoffwechseluntersuchungen tuberkulöser Tiere zu folgenden Ergebnissen: „Die lipolytische Fähigkeit war allgemein gehemmt, die Amylasetätigkeit war in den Muskeln stark erhöht, weniger erhöht in anderen Organen; gehemmt dagegen im Knochenmark, in der Lunge und Niere. Die Katalasetätigkeit war in der Lunge, Niere, Leber, am meisten aber im Knochenmark (42,6 %) gehemmt, dagegen in den übrigen Organen gesteigert (im Herzen bis 140 %). Die Nukleasetätigkeit war stark erhöht in der Lunge, weniger im Herzen; dagegen recht erheblich gehemmt in den Muskeln, im Knochenmark und in der Milz.

Die Hemmung der lipolytischen Fermente ist für Tuberkulöse aus zwei Gründen verhängnisvoll: einmal werden die Fette der Nahrung nicht genügend ausgenützt, wodurch dem Organismus große Energiemengen verloren gehen, und zweitens wird der Organismus in seiner Fähigkeit beschränkt, die Lipoidschicht der Tuberkelbazillen zu lösen und diese für die Antikörper angreifbar zu machen. Wie weiter oben ausgeführt, wirkt hier das Licht direkt spezifisch. Beide schädlichen Folgen, die durch die Hemmung der lipolytischen Fermente entstehen, werden behoben, und der kranke Organismus erfährt so eine sehr wirksame physiologische Unterstützung. Der sofort einsetzende Kampf zwischen Antigen und Antikörper äußert sich in Temperatursteigerungen, die sich auch bei vorsichtigster Bestrahlung einstellen, und die ich in der Hauptsache auf die freiwerdenden Endotoxine zurückführen möchte. Die Folge ist eine allmähliche Entgiftung des Organismus, die sich in einer raschen Besserung des Allgemeinbefindens äußert: das Aussehen der Kranken wird blühender, die Kopfschmerzen schwinden, der Appetit und Schlaf wird besser, der Puls ruhiger und voller. Dieses Ergebnis haben selbst diejenigen,

die keine objektiv nachweisbaren Erfolge bei der Lichttherapie sahen, bestätigt.

Schließlich sei hier noch auf eines hingewiesen. Man kann die oben angeführte Lichtwirkung bei Lungentuberkulose bezweifeln oder gar ablehnen. Aber man muß zugeben, daß durch die Bestrahlung dem Körper eine ungeheuere Menge von aktiver Strahlenenergie zugeführt wird. Wir wissen nicht, wie der Körper diese Energie verwendet. Aber bei der unbestreitbaren Notwendigkeit der Lichtenergie für die Entwicklung und das Gedeihen der gesamten Pflanzen- und Tierwelt, ist der Schluß gerechtfertigt, daß die Lichtenergie auch bei den Tuberkulösen nicht schaden kann.

Gegen die Bestrahlung der Kranken mit Lungentuberkulose wird von Wehmer und anderen die Blutungsgefahr ins Feld geführt. Einerseits sehen wir aber oft Blutungen auftreten bei Bettruhe und sogar bei leichter Erkrankten, andererseits scheint es sich nach der Erfahrung nicht zu bestätigen, daß Lichtbestrahlung das Auftreten von Blutungen begünstigt. Theoretisch müßte die Folge der durch die Bestrahlung entstehenden Hauthyperämie eine Dekongestionierung der inneren Organe sein. Lenkei konnte, wie oben erwähnt, feststellen, daß der Blutdruck bei Bestrahlung mit ultraviolettem Licht sinkt, und daß die Herzarbeit nicht erhöht wird. Bardenheuer u. a. haben es bestätigt; Bach fand zugleich eine Steigerung der Diurese. Lenkei hat bei seinen Kranken keine Hämoptoe erlebt, auch nicht bei solchen, die dazu neigten; selbst die Menses waren nicht verstärkt. Ich habe bei meinen Kranken einmal eine Hämoptoe erlebt (Fall 1), die aber auch bei kritischter Beurteilung kaum auf Rechnung der Höhensonne zu setzen ist, da sie 4 Tage nach der letzten Bestrahlung nach größerer körperlicher Anstrengung sich einstellte. Dagegen habe ich bei einer Patientin (Fall 10), die im Verlauf von 14 Tagen trotz strengster Bettruhe und aller erdenklichen Therapie vier schwere und sechs leichte Hämoptysen hatte, seit der Bestrahlung mit künstlicher Höhensonne, mit der 12 Tage nach der letzten Hämoptoe ange-

fangen wurde, keine Blutung mehr erlebt, obwohl Patientin, abgesehen von den beiden ersten Bestrahlungen jedesmal 2 Treppen herunter- und hinaufsteigen mußte und täglich einige Stunden außer Bett war.

Die Gefahr einer Hämoptoe scheint also nicht sehr groß zu sein. Immerhin muß die Warnung eines so erfahrenen Lungentherapeuten wie Wehmer zur Vorsicht mahnen, zumal auch Rollier bei Lungenblutungen äußerst vorsichtig mit den Sonnenbädern ist.

Schanz hat gegen die künstliche Höhensonne geltend gemacht, daß sie den Augen schädlich sei. Man kann die Augen gegen die ultraviolett enStrahlen durch eine dunkle Brille und Verhüllen des Kopfes schützen. Und in neuerer Zeit mit Erfolg versuchte Bestrahlungen verschiedener Augenkrankheiten, z. T. auch von Schanz selbst ausgeführt, beweisen, daß die Gefahr praktisch nicht groß ist.

Die Schädigungen durch Lichtbestrahlung erscheinen also nicht so groß, daß eine Anwendung dieser Therapie kontraindiziert wäre, und es ist von größter Wichtigkeit festzustellen, ob auch die praktischen Erfolge der theoretischen Begründung entsprechen. Interessant in dieser Hinsicht ist das Resultat einer Rundfrage Heusners bei 86 Heilstätten und anderen Anstalten, in denen Tuberkulöse mit natürlichem oder künstlichem Licht behandelt wurden; Schaden wurde in einem Falle verzeichnet ohne Angabe der Art, einmal ist Blutung aufgetreten. Einige Antworten verneinen jede günstige Wirkung; in den meisten Antworten wird eine günstige, z. T. sehr günstige Wirkung auf das Allgemeinbefinden festgestellt (Hebung des Appetits, Besserung des Schlafes, Abfallen der Temperatur, Besserung der pleuritischen Schwarten). Ein günstiger Einfluß auf die Lungenerkrankung selbst wird von den allermeisten verneint. Leider sind die Antworten so allgemein gehalten, daß man auf die Größe des Untersuchungsmaterials und die Intensität der Bestrahlung keine Schlüsse ziehen kann. Immerhin läßt diese allseitig anerkannte Besserung des Allgemein-

befindens einen Versuch mit Lichtbehandlung begründet erscheinen, da doch schon dadurch die natürlichen Kräfte des Organismus gehoben werden.

Andere Autoren haben objektiv nachweisbare günstige Beeinflussung der Lungenherde, ja sogar Heilung, beobachten können. Rubow und Wurzen behandelten 15 Fälle mit ausgedehnter Lungentuberkulose und stationärem Verlauf mit ultraviolettem Licht und kamen zum Resultat, daß die Besorgnis, die Lichtbäder seien zu anstrengend, ermüdend und daher schädlich, nicht begründet sei. Eine schädliche Einwirkung auf Fieber, Puls und Respiration haben sie nicht beobachtet; „von einer Neigung zur Hämoptyse keine Spur". Dagegen hat sich der objektive Befund bei mehreren gebessert, bei einigen lange Bestrahlten sind die Symptome geschwunden. Nach diesen Autoren sind die Versuche mit Lichttherapie bei Lungentuberkulose durchaus berechtigt und aussichtsreich.

Unter der großen Zahl von Veröffentlichungen günstiger Resultate (Krüger, Hufnagel u. v. a.) möchte ich nur noch die sehr sorgfältigen Versuche Gutsteins anführen. Dieser Autor hat gleichfalls keinen schädlichen Einfluß der künstlichen Höhensonne gesehen. Er hatte bei 28 Fällen mit leichtem Spitzenkatarrh bis zur schweren, ulcerös-progressiven, fieberhaften Tuberkulose folgende Ergebnisse:

6 Fälle hatten keinen Husten mehr, 6 Fälle starke, 11 Fälle geringe Abnahme; 4 Fälle waren unbeeinflußt, 1 Fall hatte vermehrten Husten.

6 Fälle hatten keinen Auswurf mehr, 6 Fälle bedeutende, 7 Fälle mäßige Abnahme; bei 8 Fällen war er unverändert, bei 1 Fall vermehrt.

Von 15 fieberhaften Fällen schwand das Fieber in 7 Fällen, in 3 Fällen sank es von 39 ° auf subfebril, in 5 subfebrilen Fällen war es unbeeinflußt.

In 8 Fällen sah er eine Gewichtszunahme um 1—3 Kilo,

in 7 Fällen 3—5 Kilo, in 7 Fällen 5—8,4 Kilo; in 4 Fällen keine Gewichtszunahme, in 2 Fällen Abnahme um 0,9 und 2 Kilo.

Von 23 offenen Tuberkulosen waren am Schluß 8 bazillenfrei, in 7 Fällen waren die Bazillen, zum Teil erheblich, vermindert.

Der klinische Lungenbefund zeigte in 17 Fällen eine nachweisbare Besserung, bei einigen waren die Erscheinungen zu einem sehr großen Teil geschwunden.

Im Röntgenbild waren in 13 Fällen Zeichen einer sehr erheblichen, in 7 Fällen einer geringen Besserung vorhanden; in 1 Fall zeigte sich Zunahme der Infiltrate.

Zusammenfassend glaubt Gutstein eine günstige Beeinflussung vieler Fälle von Lungentuberkulose dem ultravioletten Licht nicht absprechen zu können, aber er warnt ausdrücklich vor einem Ueberschätzen dieser Therapie, weil sie in anderen Fällen versagte.

Diesem im ganzen recht günstigen Resultat möchte ich meine eigene Erfahrung über die Behandlung der Lungentuberkulose mit künstlicher Höhensonne anschließen. Behandelt wurden 6 offene Lungentuberkulosen, z. T. in fortgeschrittenem Stadium und 7 geschlossene Tuberkulosen, teils in den ersten Anfängen der Erkrankung, teils fortgeschrittener, aber stationär, die bazillenfreien Fälle sind wegen der Konstanz der katarrhalischen Erscheinungen und des Verlaufes als Tuberkulose angesprochen worden. Die Lichtquelle war eine 3000kerzige Quarzlampe („künstliche Höhensonne") ohne Uviolfilm und Glühlampenring. Die Bestrahlungszeit betrug anfangs je 2 Minuten für Brust und Rücken bei 1 Meter Abstand und wurde bei jeder Bestrahlung um 2—3 Minuten und 5—10 cm Abstandsverringerung gesteigert, bis 30 Minuten Bestrahlungszeit und 50 cm Abstand erreicht wurden. Dann wurde Brust und Rücken abwechselnd halbstündlich bestrahlt. Eine andere spezifische Behandlung ist bei den Kranken nicht angewandt worden.

1. Frl. F. W., 23 J., 25. IV. 18: Hereditäre Belastung. Seit 4 Wochen Kopf- und Rückenschmerzen, Fieber und Mattigkeit; geringer Husten und Auswurf.

Befund: Kräftiges Mädchen im mittleren Ernährungszustand. Temp. 38,3, Puls 90. Ueber der l. Spitze Schallverkürzung und mittelblasiges Rasseln. Im Auswurf massenhaft Tuberkelbazillen.

3. VII. Der Katarrh hat sich über den ganzen l. Oberlappen ausgebreitet, die Bazillen haben erheblich abgenommen. Gewichtsabnahme 3,2 Kilo, Temp. um 37,5. Höhensonne.

26. VII. Nach 11 Bestrahlungen wurde die Höhensonne wegen Hämoptoe, die 4 Tage nach der letzten Bestrahlung eintrat, ausgesetzt. Gewichtszunahme 1,6 Kilo. Allgemeinbefinden gut. Temp. um 37,6. Ueber dem l. Oberlappen Schallverkürzung, verschärfte Atmung und mäßig zahlreiche Rasselgeräusche. Bazillenbefund unverändert.

2. Frl. E. K., 27 J., 30. IV. 18. Keine hereditäre Belastung. 1916 acht Wochen in der Heilstätte, geheilt entlassen. 1917 nach Pleuritis 4 Wochen in der Heilstätte, ungebessert auf Wunsch entlassen. Seit 3 Wochen zerrende Schmerzen in der l. Seite, Husten, geringer Auswurf, Mattigkeit und starke Abmagerung.

Befund: Kräftiges Mädchen im schlechten Ernährungszustand. Gesicht blaß mit hektischen Flecken. Geringer schleimig-eitriger Auswurf: Tbc. +. Temp. 38. Lungen: Ueber dem l. Komplementärraum Dämpfung und kaum hörbares Atmen, über der l. Spitze Schallverkürzung und feinblasiges Rasseln.

19. VI. Allgemeinbefinden gebessert bis auf Stiche in l. Seite und Spitze. Temp. um 37,3, Gewichtszunahme 3,4 Kilo; Lungenbefund und Bazillen unverändert. Höhensonne.

23. IX. Pat. hat 20 Bestrahlungen erhalten, die von einer sechswöchentlichen Pause wegen hartnäckiger Durchfälle mit 3 Kilo Gewichtsabnahme unterbrochen wurden. Trotzdem Gewichtszunahme um 3,2 Kilo. Allgemeinbefinden gut. Temp. seit Wochen normal. L. h. o. sind einzelne feinblasige Rasselgeräusche zu hören im Sputum spärlich Bazillen. Auf Wunsch gebessert entlassen.

3. Frl. E. L., 23 J., 24. VI. 18. Keine hereditäre Belastung. Seit Dezember 17 Husten und Auswurf, vor 14 Tagen Lungenbluten.

Befund: Kräftiges, gut genährtes Mädchen. Im Gesicht hektische Flecke. Starker Husten, reichlicher eitrig-geballter Auswurf mit zahlreichen Bazillen. Temp. um 38,7. Lungen: Ueber der l. Spitze Dämpfung mit sehr zahlreichen Rasselgeräuschen und Giemen, über dem übrigen l. Oberlappen Schallverkürzung mit vereinzelten Rasselgeräuschen. Ueber der r. Spitze rauhes und verschärftes Atmen.

14. X. Allgemeinbefinden gebessert, Gewichtszunahme 1,4 Kilo. Temp. um 37,5. Lungenbefund kaum verändert. Höhensonne.

4. II. 19. 40 Bestrahlungen. Allgemeinbefinden gut. Gewichtszunahme 3,1 Kilo. Auswurf und Husten erheblich verringert, desgleichen Bazillen. Temp. im ganzen unter 37,3, ab und zu Zacken bis 38. Lungenbefund kaum verändert. Injektion des Friedmannschen Tuberkuloseheilmittels.

4. Fr. C. St., 38 J., 29. VII. 18. Hereditäre Belastung. Seit langer Zeit Husten, vor 7 Wochen kleiner Blutsturz. Seit dieser Zeit Mattigkeit, Nachtschweiße, Brustbeschwerden, stärkerer Husten und eitriger Auswurf.

Befund: Mittelgroße, schlecht genährte, blasse Frau mit sehr schlaffer Muskulatur. Temp. 38,0. Mäßig starker Husten, ziemlich reichlicher eitriger Auswurf mit mäßig viel Bazillen. Lungen: Ueber der r. Spitze Schallverkürzung, verschärftes und verlängertes Exspirium und feinblasiges Rasseln; über der übrigen Lunge mäßig viel Giemen und Pfeifen.

4. IX. Allgemeinbefinden wenig gebessert, Temp. bis 37,9. Gewichtszunahme 2,0 Kilo. Lungenbefund und Bazillen unverändert. Höhensonne.

28. XI. 30 Bestrahlungen. Allgemeinbefinden sehr gut. Gesundes Aussehen, straffe Muskeln, seit 5 Wochen fieberfrei. Gewichtszunahme 3,8 Kilo. Geringer Husten und Auswurf mit spärlichen Bazillen. Lungen: r. h. o. ist der Klopfschall vielleicht etwas

matter als l.; die Atmung ist abgeschwächt, ab und zu hört man ein feinblasiges Geräusch. Auf dringenden Wunsch gebessert entlassen.

5. Fr. M. L., 46 J., 10. VII. 18. Keine hereditäre Belastung. Seit 3 Jahren Husten. Seit 3 Wochen vermehrter Husten, eitriger Auswurf mit häufigen Blutbeimischungen (einmal 1 Tassenkopf voll), Schmerzen unter dem r. Schulterblatt und in der Brust, nach geringster Anstrengung Atemnot und Herzklopfen; starke Nachtschweiße, andauernder Kopfschmerz. Gewichtsabnahme: 5 Kilo in 3 Monaten.

Befund: Mittelgroße, schlecht genährte, blasse Frau. Ziemlich starker Husten, mäßiger eitrig-schleimiger Auswurf ohne Bazillen. Temp. 37,2. Lungen: Ueber beiden Spitzen leichte Schallverkürzung, r. ausgeprägter; hier vereinzelte feinblasige Rasselgeräusche.

4. IX. Gewichtszunahme 3,2 Kilo. Allgemeinbefinden kaum gebessert, Lungenbefund unverändert. Höhensonne.

31. X. 20 Bestrahlungen. Allgemeinbefinden ausgezeichnet, Aussehen blühend, Gewichtszunahme 3,4 Kilo, Kopfschmerzen, Kurzatmigkeit und Herzklopfen — auch beim Treppensteigen — völlig geschwunden. Temp. unverändert, ab und zu 37,2. Lungen: Ueber der r. Spitze matter Klopfschall, abgeschwächte, aber reine Atmung; in r. Hilusgegend einzelne knackende Geräusche. Auf dringenden Wunsch bedeutend gebessert entlassen.

6. Frl. P. R., 21 J., 6. VIII. 18. Keine hereditäre Belastung. Seit Monaten Husten, in letzter Zeit verstärkt, mit gelbem Auswurf und Erbrechen Mattigkeit, ab und zu Nachtschweiße.

Befund: Schlankes, blasses, schlecht genährtes Mädchen. Temp. 38,9, Puls 120. Mäßig reichlicher Auswurf mit ziemlich reichlichen Bazillen. Hämoglobin 55. Lunge: Ueber der r. Spitze vorn bis zur 2. Rippe, hinten bis zum oberen Skapuladrittel Schallverkürzung und mäßig zahlreiche, feinblasige Rasselgeräusche.

14. X. Gewichtszunahme 2,5 Kilo. Temp. um 37,5, Puls 120. Lungenbefund und Bazillen unverändert. Höhensonne.

23. XI. 39 Bestrahlungen. Allgemeinbefinden sehr gut, blühendes Aussehen, Gewichtszunahme 5 Kilo, seit Monaten fieberfrei, Puls trotz dauernden Aufseins 70—80. Hämoglobin 70. Seit 8 Wochen bazillenfrei, seit 4 Wochen ohne Husten und Auswurf. Ueber der Lunge kein pathologischer Befund. Geheilt entlassen.

7. Frl. E. Sch., 17 J., 12. IX. 18. Keine hereditäre Belastung. Häufig Mandelentzündung. Seit März 18 hartnäckige Magenbeschwerden trotz vielfacher ärztlicher Behandlung, Abmagerung, Mattigkeit, Hüsteln und leichte Nachtschweiße.

Befund: Großes, sehr blasses, sehr schlecht genährtes Mädchen. Temp. subfebril. Geringer Husten und schleimiger Auswurf ohne Bazillen. Magen o. B. Lungen: Ueber der l. Spitze geringe Schallverkürzung, hier und in l. Hilusgegend einzelne mittelblasige Rasselgeräusche.

23. X. Allgemeinbefinden und Magenbeschwerden etwas gebessert. Gewichtszunahme 2,3 Kilo. Lungenbefund und Temp. unverändert. Höhensonne.

9. I. 19. 30 Bestrahlungen. Befinden ausgezeichnet, Aussehen blühend, Magenbeschwerden restlos geschwunden, Gewichtszunahme 11 Kilo; seit 8 Wochen fieberfrei, ohne Husten und Auswurf. Lungen o. B. Geheilt entlassen.

8. Frl. E. J., 19. J., 25. IX. 18. Hereditäre Belastung. Als Kind Skrophulose. Seit 4 Wochen Mattigkeit, Husten, Auswurf, Nachtschweiße.

Befund: Kräftiges, mittelmäßig genährtes Mädchen. Temp. 37,8. Im reichlichen Auswurf reichlich Bazillen. Lungen: Ueber dem r. Oberlappen deutliche Schallverkürzung, bronchiales Atmen mit ziemlich zahlreichen feinblasigen Rasselgeräuschen.

23. X. Lungenbefund, Allgemeinbefinden unverändert. Temp. wechselnd bis 39,0. Hämoptoe. Gewichtszunahme 0,3 Kilo. Hämoglobin 46. Höhensonne.

4. II. 19. 37 Bestrahlungen. Allgemeinbefinden sehr gut. Seit

6 Wochen fieberfrei. Gewichtszunahme 6,8 Kilo. Hämoglobin 56. Im stark verringerten Auswurf waren 2 mal keine Bazillen, beim letztenmal ganz spärlich Bazillen vorhanden. Lungen: Ueber dem r. Oberlappen Schallverkürzung, verschärftes Atmen, vereinzeltes Knistern und Knacken. Die Höhensonne wurde wegen Injektion des Friedmannschen Heilmittels ausgesetzt. 5½ Wochen später wurde Pat. bazillenfrei und bedeutend gebessert entlassen mit weiterer Gewichtszunahme um 1,2 Kilo und folgendem Lungenbefund: Ueber dem r. Oberlappen matter Schall, verschärftes Atmen und einzelnes Knacken. Praktisch ist der Erfolg wohl auf Konto der Höhensonne zu buchen.

9. Frl. L. H., 23 J., 2. X. 18. Hereditäre Belastung, alle Geschwister tuberkulös oder an Tuberkulose gestorben. Seit 2½ Jahren Durchfälle, in den letzten Monaten 5 Kilo Gewichtsabnahme. Geringer Husten und Mattigkeit.

Befund: Mittelkräftiges, mäßig genährtes Mädchen. Kein Fieber, geringer Husten. Täglich 3—5 breiige Entleerungen. Im Stuhl und Auswurf keine Bazillen. Lungen: Ueber beiden Spitzen Schallverkürzung und einzelne feinblasige Geräusche.

4. XI. Gewichtsabnahme 2,2 Kilo. Allgemeinbefinden mäßig. Nach Grippe Lungenbefund verstärkt. Höhensonne.

28. XII. 20 Bestrahlungen. Allgemeinbefinden gut. Gewichtszunahme 4 Kilo. Lunge o. B. Darmfunktion normal. Auf Wunsch geheilt entlassen.

10. Frl. E. S., 16 J., 6, X. 18. Hereditäre Belastung. Früher mehrere Male Lungenbluten. Heute sehr starke Hämoptoe, Pat. klagt über Stiche unter dem l. Schulterblatt.

Befund: Sehr kräftiges, sehr gut genährtes aber blasses Mädchen ohne Fieber. Quälender trockener Husten. Im geringen Auswurf keine Bazillen.

4. XI. Trotz vollkommenster Bettruhe 4 schwere und 6 leichtere Hämoptysen, die letzte vor 11 Tagen. Temp. bis 38,0. Hämoglobin

45. Lungen: L. neben dem unteren Skapulawinkel verkürzter Klopfschall, verschärftes Rxspirium, feinblasiges Rasseln. Höhensonne.

16. XII. 16 Bestrahlungen. Keine Hämoptoe mehr. Kein Husten. Allgemeinbefinden sehr gut. Hämoglobin 65. Gewicht unverändert, desgleichen Lungenbefund. Auf Wunsch gebessert entlassen, um sich in der Heimat weiter bestrahlen zu lassen.

11. Frl. M. A., 21 J., 10. X. 18. Hereditäre Belastung. Seit 4 Tagen Husten und Auswurf, Stiche in Rücken und Brust.

Befund: Mittelkräftiges, mäßig genährtes, blasses Mädchen. Temp. subfebril. Geringer Auswurf und Husten ohne Bazillen. Lungen: Ueber der r. Spitze matter Klopfschall, unreines Atmen, einzelne Rasselgeräusche. Höhensonne.

14. XII. 20 Bestrahlungen. Allgemeinbefinden gut, kein Husten, kein Auswurf, kein Fieber. Gewichtszunahme 2,7 Kilo. Lunge o. B. Auf Wunsch geheilt entlassen.

12. Frl. G. K., 20 J., 20. X. 18. Keine hereditäre Belastung. Vor 2 Jahren Lungenbluten. Gestern starker Blutsturz; heute große Erschöpfung, Schwindelgefühl, Flimmern vor den Augen, mäßiger Husten und Auswurf.

Befund: Mittelkräftiges, mäßig genährtes Mädchen mit hektischen Flecken im Gesicht. Temp. 39,0, Puls 140. Hämoglobin 45. Im ziemlich stark blutigen Auswurf keine Bazillen. Lunge: Ueber der l. Spitze matter Schall, verschärftes Exspirium, zahlreiches Schnurren, einzelne feinblasige Rasselgeräusche. Höhensonne.

23. I. 19. 31 Bestrahlungen. Allgemeinbefinden ausgezeichnet. Kein Husten, kein Auswurf, keine Hämoptoe. Gewichtszunahme 7,5 Kilo. Seit 8 Wochen fieberfrei. Hämoglobin 60. Lungen o. B. Auf Wunsch geheilt entlassen.

13. Frl. F. K., 27 J., 28. X. 18. Hereditäre Belastung. 1914 Spitzenkatarrh. Seit 4 Wochen Hals- und Rückenschmerzen, Husten, Auswurf, Mattigkeit, Nachtschweiße. Angeblich ist draußen röntgenologisch eine Erkrankung der r. Spitze festgestellt worden.

Befund: Kräftiges, gut genährtes Mädchen. Geringer Husten und schleimiger Auswurf ohne Bazillen. Temp. 37,3. Lungen: Klopfschall nicht verändert, über der r. Spitze leises Atmen mit zahlreichen schnurrenden Geräuschen. Höhensonne.

21. I. 19. 20 Bestrahlungen. Sehr gutes Allgemeinbefinden. Temp. normal. Lunge o. B. Geheilt entlassen.

Hinzuzurechnen wären noch 2 Fälle: Eine offene fieberhafte Lungentuberkulose und eine fieberhafte Drüsentuberkulose mit Spitzenaffektion, die sich noch in Behandlung befinden. Bei beiden ist nach 8—10 Bestrahlungen eine Entfieberung eingetreten, eine regelmäßige, z. T. recht erhebliche Gewichtszunahme und eine deutliche Besserung des lokalen Leidens.

Zusammenfassung und Schlußfolgerung.

Das Allgemeinbefinden hat sich bei 2 Fällen (1, 3) mäßig gebessert, bei dem Rest bedeutend gebessert.

Der Husten und Auswurf ist bei 2 Fällen (1 und 2) nicht gebessert, bei 3 Fällen (3, 4, 8) bedeutend gebessert, im Fall 8 fast geschwunden, bei den übrigen 8 Fällen vollständig geschwunden.

Das Fieber ist in 3 Fällen (1, 3, 5) nicht nennenswert beeinflußt alle übrigen Fälle sind entfiebert, darunter auch solche mit Temperatur bis 39,0° (6, 8, 12). Das Gewicht blieb in 1 Fall (10) unverändert — die Patientin war ausgezeichnet genährt: 61,6 Kilo bei 16 Jahren —, alle übrigen haben an Gewicht zugenommen: 3 Pat. (1, 11, 13) 1—3 Kilo, 6 Pat. (2, 3, 4, 5, 6, 9) 3—5 Kilo, 2 Pat. (8, 12) 6—8 Kilo, 1 Pat. (7) 11 Kilo. Davon haben 3 Fälle vor der Bestrahlung abgenommen (1, 9) oder nur einige 100 g zugenommen (8).

Das Hämoglobin ist in allen Fällen, in denen es wegen anämischen Aussehens bestimmt wurde, gestiegen, 1 mal (8) um 10, 1 mal (12) um 15, 2 mal (6, 10) um 20.

Von 6 offenen Tuberkulosen blieb der Bazillenbefund in

2 Fällen (1, 2) unbeeinflußt — beide haben nur 11 bzw. 20 Bestrahlungen erhalten —, in 2 Fällen (3, 4) haben sich die Bazillen erheblich verringert, 2 Fälle (6, 8) sind bazillenfrei geworden.

Der objektive Lungenbefund ist in 3 Fällen (2, 3, 10) unverändert geblieben, in 3 Fällen (1, 4, 5) hat er sich gebessert, in 1 Fall (8) bedeutend gebessert, in den übrigen 6 Fällen ist er vollständig geschwunden.

Das Ergebnis der Behandlung ist nicht ganz so günstig ausgefallen wie die Resultate Gutsteins, aber das mag zum größten Teil an der erheblich kleineren Zahl der Bestrahlungen und der kürzeren Bestrahlungszeit liegen. Schädigungen irgendwelcher Art sind nicht beobachtet worden. Dagegen kann man eine günstige Beeinflussung, ja sogar Heilung der Lungentuberkulose in vielen — geeigneten — Fällen der Bestrahlung mit künstlicher Höhensonne nicht absprechen. Nicht bei allen Fällen; denn die „Künstliche“ oder auch natürliche Höhensonne ist kein Spezifikum gegen Tuberkulose, wie etwa das Jod gegen tertiäre Lues. Es verhält sich mit der Lichttherapie ähnlich, wie früher mit der Tuberkulintherapie: Als man alles von ihr erwartete, erreichte man nichts; als man anfing, geeignete Fälle auszuwählen und richtig zu dosieren, erzielte man unbestreitbar gute Erfolge. Schließlich stecken unsere Kenntnisse der physiologisch-chemischen Lichtwirkung noch in den allerersten Anfängen. Beim Fortschreiten der Erforschung werden Indikationsstellung und Dosierung präziser werden und damit die Heilerfolge sich mehren. Jedenfalls erscheint ein Versuch mit ultraviolettem Licht bei Lungentuberkulose besonders im initialen Stadium durchaus indiziert.

Literatur.

Bach: Anleitung und Indikation für Bestrahlungen mit der Quarzlampe „Künstliche Höhensonne". Würzburg 1918.

Bacmeister: Die Erfolge der kombinierten Quarzlicht-Röntgentiefentherapie bei menschlicher Lungentuberkulose. D. med. Woch. VI, 27. I. 1916.

Bandelier und Röpke: Klinik der Tuberkulose, II. Auflage. Würzburg 1912.

—, Lehrbuch der spezifischen Diagnostik und Therapie der Tuberkulose, V. Auflage. Würzburg 1912.

Bernhard: Hochgebirgs- und Sonnenlichtbehandlung der chirurgischen Tuberkulose. Strahlentherapie VIII, 1918.

Budde: Ueber die Behandlung mit künstlicher Höhensonne. Münch. med. Wochenschr. 41, 8. X. 1918.

Gerhartz: Behandlung der Lungentuberkulose mit intensivem rotreichen Licht. Münch, med. Wochenschr. 35, 31. VIII. 1915.

Grau: Zur Theorie der Wirkungen der ultravioletten Strahlen auf Lungentuberkulose. Münch. med. Wochenschr. 48, 27. XI. 1918.

Gutstein: Zur Behandlung der Lungentuberkulose mit künstlicher Höhensonne. D. med. Wochenschr. 18, 4. V. 1918.

Heusner: Elektrobiologie und Lichtwirkung. Strahlentherapie VII, 1916.

—, Strahlentherapie und Lungentuberkulose. Strahlentherapie VIII, 1918.

Jesionek: Lichtbiologie. Die experimentellen Grundlagen der modernen Lichtbehandlung, Heft 32. Braunschweig 1910.

—, Strahlentherapie und Pigment. Strahlentherapie VII, 1916 (Referate).

Jüngling: Vergleichende Untersuchungen über die Wirkungen des Sonnenlichtes und des Lichtes der Quecksilber-Quarzlampe (Künstliche Höhensonne) auf die Haut. Strahlentherapie VII, 1916.

Kabisch: Ueber den derzeitigen Stand der ultravioletten Strahlentherapie. Ztschr. für physik. und diätet. Therapie, Bd. XXI, 1917.

Neuberg und Schwarz: Zur Lehre von den biochemischen Lichtwirkungen. Berl. klin. Woch. 4, 1917.

Rubow und Wurzen: Lichtbehandlung der Lungentuberkulose. Strahlentherapie VII, 1916.

Sabourin: Traitement rationnel de la Phtisie. V. Ed. 1917.

Schmidt: Kompendium der Lichtbehandlung. II.. Leipzig 14.

—, Sonnenlicht-Ersatz. — Strahlentherapie VIII, 18.

Strahlmann: Die Peritonitis tuberculosa und die Bestrahlung mit Quecksilber-Quarzlampe. Inaug.-Diss. Gießen 1916.

Thedering: Das Quarzlicht und seine Anwendung in der Medizin. Oldenburg 1916.

Wagner: Die künstliche Höhensonne in der Medizin. Graz 1917.

Zimmern: Einige Bemerkungen über die physikalisch-biologischen Grundlagen der Heliotherapie. Strahlentherapie VII, 1916.

Die übrigen Autoren sind nach diesen Arbeiten zitiert.

Lebenslauf

Ich bin am 24. II. 1888 als Sohn des Landwirtes Thomas Golus in Miedzna O.-S. geboren. Ich besuchte das Gymnasium zu Pleß O.-S., wo ich am 22. II. 1908 das Reifezeugnis erhielt, und widmete mich sodann dem Studium der Medizin in Breslau, München und Leipzig, wo ich im Juli 1913 die ärztliche Staatsprüfung bestand. Während meiner Studienzeit habe ich die Vorlesungen nachstehender Herren Professoren gehört: Hasse, Triepel, Hürthle, Röhmann, Rosen, Lummer, Ladenburg, Buchner, Gückenthal, von Angerer, von Strümpell, Trendelenburg, Payr, Zweifel, Hoffmann, Hofmann, Barth, Marchand, Heinecke, Soltmann, Sattler, Flechsig, Läwen, Lichtenstein. Meinen sämtlichen Lehrern spreche ich an dieser Stelle meinen Dank aus.

Nach beendetem Staatsexamen war ich 4 Monate Medizinalpraktikant in der Lungenheilstätte Loslau O.-S. und 8 Monate auf der inneren Abteilung des St. Josefs-Krankenhauses Potsdam, wo ich anschließend 4 Monate Assistent war. Nach 2½ jähriger Kriegstätigkeit bei der Truppe und 11monatlicher englischer Gefangenschaft bin ich seit 1. IV. 18 Assistent an der inneren Abteilung des St. Josefs-Krankenhauses Potsdam. An dieser Stelle möchte ich auch dem Chefarzt des Krankenhauses, Herrn Oberstabsarzt Dr. Géronne, meinen ergebensten Dank aussprechen für alle Anregung und Unterstützung in meiner praktischen Ausbildung.